

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-150880

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 61/067

識別記号

庁内整理番号

L 7135-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-300163  
(22)出願日 平成4年(1992)11月10日

(71)出願人 000005832  
松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地  
(72)発明者 佐近 茂俊  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内  
(72)発明者 竹川 禎信  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内  
(72)発明者 山田 修司  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内  
(74)代理人 弁理士 松本 武彦

(54)【発明の名称】 放電ランプ用電極

(57)【要約】

【目的】 従来品に比べて、寿命の長い放電ランプ用電極を提供する。

【構成】 エミッタ1を保持したフィラメント2が高融点絶縁物3に密着して巻き付いている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エミッタを保持したフィラメントが高融点絶縁物に密着して巻き付いた構造を有する放電ランプ用電極。

【請求項2】 フィラメントの材料が、タングステン、モリブデン、タンタル、ニッケル、鉄およびこれらの高融点金属の少なくとも1種をベースとする高融点合金からなる群の中から選ばれたものである請求項1記載の放電ランプ用電極。

【請求項3】 高融点絶縁物が、アルミナ、シリカ、チタニア、カルシア、マグネシア、イットリア、トリア、ジルコニア、ボロンナイトライド、シリコンナイトライド、シリコンカーバイドおよびこれらのうちの2種以上の材料の複合物からなる群の中から選ばれたものである請求項1または2記載の放電ランプ用電極。

【請求項4】 高融点絶縁物の形状が、管状、棒状またはこれらの形状の材料の側面に螺旋状の溝が彫られた形状である請求項1から3までのいずれかに記載の放電ランプ用電極。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、蛍光ランプ等の放電ランプに使用される電極に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、蛍光ランプ等の放電ランプに使用される電極（熱電子放射陰極）としては、タングステン等の高融点金属からなるフィラメントにエミッタ（熱電子放射物質）を保持させた電極が一般的である。このような電極は、アルカリ土類金属（Ba、Sr、Ca等）の炭酸塩を有機溶剤中に分散させてスラリー状にしたものをフィラメントに塗布した後、活性化処理（真空中またはAr等の不活性ガス雰囲気中でフィラメントを通电加熱することにより、フィラメント表面の炭酸塩スラリーから溶剤を飛ばすとともに上記炭酸塩を酸化物に変える処理）を行うことにより製造されている。このような活性化処理によりフィラメント表面に生成するアルカリ土類金属の酸化物がフィラメント表面の仕事関数を下げエミッタ（熱電子放射物質）の役目をするとしてい

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した従来の放電ランプ用電極は、エミッタが消失することにより寿命となることが知られており、長寿命化することが望まれている。そこで、この発明は、従来品に比べて、寿命の長い放電ランプ用電極を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、発明者らは、種々検討を重ねた結果、以下のことを実験で確認して、この発明を完成した。放電ランプ用電

極である熱電子放射陰極のエミッタ消失の原因としては、大きくは2つの原因がある。すなわち、①放電時に発生するイオンが陰極へ衝突（スパッタリング）することによりエミッタが欠落（飛散）するためと、②エミッタが蒸発するためである。従来、放電ランプ用電極は熱陰極であり、放電時、1000℃以上の高温で使用される。その際、輝点（直径1mm程度の点状の高温部（1300℃以上））が生じる。この輝点部分では、熱電子放射が集中するため、局所的に加熱されてエミッタが著しく蒸発するとともに、スパッタリングも激しくなり、その結果、エミッタの消失および電極の黒化が引き起こされる。このように、上記輝点部分におけるエミッタの消失速度が電極の寿命を決定している。そこで、電極の寿命を延ばすためには、熱電子放射の集中による局所的加熱部分をなくし、より大面積の熱電子放射面を有するようになればよいことに着想し、エミッタを保持したフィラメントを高融点絶縁物に密着して巻き付けるようにしたところ、上記絶縁物が熱伝導体となってフィラメントの温度分布が均等化し、これにより、温度に依存する熱電子放射量分布が均等化されて、放電加熱が均等化するとともに熱電子放射面積が大きくなる。その結果、エミッタの消失速度が抑えられて、電極の寿命が長くなるというこである。

【0005】したがって、この発明にかかる放電ランプ用電極は、エミッタを保持したフィラメントが高融点絶縁物に密着して巻き付いた構造を有するものである。この発明で用いられるフィラメントの材料としては、特に限定はされないが、たとえば、タングステン、モリブデン、タンタル、ニッケル、鉄およびこれらの高融点金属の少なくとも1種をベースとする高融点合金などが挙げられる。

【0006】この発明で用いられる高融点絶縁物の具体例としては、特に限定はされないが、たとえば、アルミナ、シリカ、チタニア、カルシア、マグネシア、イットリア、トリア、ジルコニア等の酸化物；ボロンナイトライド、シリコンナイトライド等の窒化物；シリコンカーバイド等の炭化物等が挙げられる。高融点絶縁物は、上記のうちの2種以上の材料の複合物でもよい。

【0007】高融点絶縁物の物理的性質については、特に限定されるわけではないが、たとえば、融点1000℃以上、熱伝導率1.0W/(m・K)以上、線膨張係数 $5.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以上、室温における熱容量30~100J/(mol・K)のものが好ましい。高融点絶縁物の化学的性質については、フィラメント材料として前に例示した高融点金属および高融点合金と1000℃以上の温度で化学反応しないことが好ましい。このような物理的および化学的性質を有する高融点絶縁物としては、特に限定はされないが、たとえば、高融点絶縁物の具体例として前に挙げたもの等が挙げられる。

【0008】高融点絶縁物の形状については、フィラメ

ントを密着して巻き付けることのできるものであれば、特に限定はされないが、たとえば、管状、棒状等が挙げられる。管状、棒状等の形状の高融点絶縁物の側面には、必要に応じて、螺旋状の溝が彫られていてもよい。この溝の部分にフィラメントを密着して巻き付けることにより、高融点絶縁物がフィラメントから脱落しにくくなる利点がある。

【0009】この発明で用いられるエミッタ（熱電子放射物質）としては、特に限定はされないが、たとえば、アルカリ土類金属（Ba、Sr、Caなど）の、炭酸塩および酸化物などが挙げられる。エミッタをフィラメントに保持させる方法としては、特に限定はされないが、たとえば、前述した従来の放電ランプ用電極の場合と同様の方法を採用することができる。具体的には、たとえば、アルカリ土類金属（Ba、Sr、Ca等）の炭酸塩を有機溶剤中に分散させてスラリー状にしたものをフィラメントに塗布した後、活性化処理（真空中またはAr等の不活性ガス雰囲気中でフィラメントを通電加熱することにより、フィラメント表面の炭酸塩スラリーから溶剤を飛ばすとともに上記炭酸塩を酸化物に変える処理）を行う方法等が挙げられる。このような活性化処理によりフィラメント表面に生成するアルカリ土類金属の酸化物がフィラメント表面の仕事関数を下げてエミッタ（熱電子放射物質）の役目をする。上記の活性化処理の条件としては、特に限定はされないが、たとえば、真空中または不活性ガス雰囲気中で800〜1300℃で、できる限り短時間に加熱を行うことが好ましい。

#### 【0010】

【作用】この発明では、エミッタを保持したフィラメントを高融点絶縁物に密着して巻き付けるようにしている。すると、放電時、フィラメントから発生する熱が高融点絶縁物に伝導してフィラメントの温度分布が均等化され、温度に依存する熱電子放射量分布が均等化される。これにより放電加熱が均等化して温度分布にフィードバックされる。そのため、絶縁物への巻き付けを行わずにエミッタ保持フィラメントのみを電極基体とする従来の電極に比べて、放電がより大きい面積にわたって起こることによりイオン衝撃が分散されてエミッタの欠落（飛散）が抑制されるとともに、放電面の温度が下がることによりエミッタの蒸発量が減少する。その結果、エミッタの消失速度が減少するので、電極の寿命が長くなる。

#### 【0011】

【実施例】次に、この発明の実施態様を説明する。図1は、この発明にかかる放電ランプ用電極の一実施態様を表す。図にみるように、この放電ランプ用電極は、エミッタ1を保持したタングステンフィラメント2が管状のシリカからなる高融点絶縁物3に密着して巻き付いた構造を有する。

【0012】次に、この発明の具体的な実施例と比較例

を示すが、この発明は下記実施例およびすでに述べた実施態様に限定されない。

#### 一実施例

および線径20 $\mu$ mのタングステン線をダブルコイルのフィラメントにした。このダブルコイルの一次巻きは外径1.0 $\phi$ 、ピッチ0.4 $\phi$ 、巻数120であり、二次巻きは外径4.0 $\phi$ 、ピッチ1.2 $\phi$ 、巻数5であった。

【0013】このフィラメントを管状のシリカ（外径2.0 $\phi$ 、内径1.5 $\phi$ 、長さ20 $\phi$ ）に密着して巻き付けた後、フィラメントにトリプルカーボネート（BaCO<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub> およびSrCO<sub>3</sub>）のスラリーを塗布して陰極とした。これと平板状陽極（20 $\times$ 10 $\times$ 0.1 $\phi$ のタングステン板）とでダイオード（極間距離15 $\phi$ ）を形成させ、通常の活性化処理（放電基体であるフィラメントを真空中で通電加熱することにより、フィラメント表面のエミッタ内の有機溶媒を飛ばすとともにエミッタを炭酸塩から酸化物に変える処理）を行った後、Arガス（1.5Torr）を封入することにより、放電ランプ（管径70 $\phi$ ）を得た。

#### 【0014】一比較例

実施例において、フィラメントを管状のシリカに巻き付けることは行わないで、エミッタを保持したフィラメントのみで陰極を構成したこと以外は実施例と同様の操作を行って、従来型の放電ランプを得た。上記の実施例および比較例で得られた放電ランプについて、以下に示すような点灯試験を行った。ランプに電圧を印加する前に、放電しやすい状態を作るために予め陰極を2.00Aで通電加熱（予熱）してフィラメント温度を800℃以上（数十Vの印加で放電可能な温度）にした。ランプを10分間連続点灯し2分間消灯するという操作を5回繰り返した。その際、放電が十分に安定したと考えられる消灯直前に、ランプ電圧、ランプ電流、輝点温度、輝点の状態を調べた。これらは、上記の予熱をランプ点灯時も引き続き行う場合とランプ点灯時は予熱を行わない場合について調べた。それらの結果を、1回目の点灯時のものと5回目の点灯時（1回目の点灯から1時間後）のものについて表1に示した。なお、予熱をランプ点灯時も引き続き行う場合は、通常、輝点はできにくく、点灯時に予熱を行わない場合に比べて、フィラメント温度はより均一であると考えられる。輝点温度については、はっきり確認されない場合は未測定とした。また、実施例のランプの5回目の点灯時（予熱なし）には、輝点が確認されなかったが、比較例との違いを示すために、表1中、実施例の輝点温度の欄（5回目の点灯時、予熱なし）には、輝点温度の代わりにフィラメントの表面温度の測定値を角括弧で開んで示した。

#### 【0015】

【表1】

		実施例		比較例	
		あり	なし	あり	なし
1 回目 の 点 灯 時	予熱の有無				
	ランプ電圧 (V)	11.12	12.35	9.56	11.40
	ランプ電流 (A)	2.01	2.01	2.00	1.99
	輝点温度 (°C)	未測定	1100	未測定	1210
	輝点の状態	輝点なし	帯状	輝点なし	点状
5 回目 の 点 灯 時	予熱の有無	あり	なし	あり	なし
	ランプ電圧 (V)	11.47	12.551	9.37	11.108
	ランプ電流 (A)	2.01	2.01	2.00	1.99
	輝点温度 〔表面温度〕 (°C)	未測定	[980]	未測定	1350
	輝点の状態	輝点なし	輝点なし	輝点なし	点状

【0016】表1にみるように、実施例で得られた放電ランプは、比較例で得られた放電ランプに比べて、点灯時に予熱を行わない場合でも、電極の輝点面積が大きく、輝点温度が低いものであることが確認された。

【0017】

【発明の効果】この発明にかかる放電ランプ用電極は、従来品に比べて、エミッタの消失速度が遅いため、放電ランプの寿命を長くすることができる。

\*【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる放電ランプ用電極の一実施態様を表す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 エミッタ
- 2 フィラメント
- 3 高融点絶縁物

\*

(5)

特開平6 150880

【図1】

